Управление наукой и наукометрия. 2023. Т. 18, № 2
Science Governance and Scientometrics. 2023;18(2)
ISSN 2686-6706 (print), ISSN 2686-6714 (online)

Научная статья / Original research
УДК 1.11
https://doi.org/10.33873/2686-6706.2023.18-2.248-269

Разработка подходов к оценке научно-технологического развития на основе сравнительного анализа ключевых показателей, используемых в международной и российской практике

Марина Вячеславовна Францева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, Россия, frantsevamv@minobrnauki.gov.ru

Резюме

Введение. В статье анализируются существующие методики оценки научно-технологического развития, отмечается специфика российского и зарубежного подходов к их построению. **Методы исследования.** Методология исследования представлена как общенаучными, так и специальными научными методами. **Результаты и дискуссия.** В статье приведен ряд применяемых методик оценки результативности в сфере исследований и разработок, сформулированы основные принципы их построения, а также области применения. Выявлено, что ключевыми критериями оценки научно-технологического развития регионов должны стать соответствие нормативно-правовых, стратегических документов, программы научно-технологического развития региона и государственной нормативно-правовой базы; сбалансированность научно-технологического развития региона, включая оценку стоимости развития системы научно-технологического комплекса региона; уровень социально-экономического развития региона, включая финансово-экономическую оценку стоимости развития инженерной, транспортной, социальной инфраструктуры. **Заключение.** Сделаны выводы о функциональной специфике обсуждаемых в статье методик, а также основах построения методологий оценки научно-технологического развития стран и регионов.

Ключевые слова: наукометрия, измерение науки и технологий, результативность научно-исследовательской деятельности, уровень научно-технологического развития, оценка научно-технологического развития

Для цитирования: Францева М. В. Разработка подходов к оценке научно-технологического развития на основе сравнительного анализа ключевых показателей, используемых в международной и российской практике // Управление наукой и наукометрия. 2023. Т. 18, № 2. С. 248—269. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2023.18-2.248-269

Developing Approaches to Building an Assessment of Scientific and Technological Development Based on a Comparative Analysis of Key Indicators Used in International and Russian Practice

Marina V. Frantseva

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Moscow, Russia, frantsevamv@minobrnauki.gov.ru

Abstract

Introduction. The article analyses the existing methodologies for assessing scientific and technological development; the specifics of Russian and foreign approaches to their formation are noted. **Methods.** The research methodology is presented by both general scientific and special scientific methods. **Results and Discussion.** The article presents a number of applied methodologies for evaluating performance in the field of research and development, formulated the basic principles of their formation, as well as areas of application. The key criteria for assessing the scientific and technological development of regions should be the consistency of regulatory, strategic documents, the programme of scientific and technological development of the region and the state regulatory framework; the balance between the scientific and technological development of the region, including an assessment of the cost of development of the scientific and technological complex of the region; the level of socio-economic development of the region, including a financial and economic assessment of the cost of development of engineering, transport, social infrastructure **Conclusion.** Conclusions are drawn about the functional specifics of the methodologies discussed in the article, as well as the foundations for the formation of methodologies for assessing the scientific and technological development of countries and regions.

Keywords: scientometrics, science and technology measurement, effectiveness of research activities, scientific and technological development, evaluation of scientific and technological development

For citation: Frantseva MV. Developing Approaches to Building an Assessment of Scientific and Technological Development Based on a Comparative Analysis of Key Indicators Used in International and Russian Practice. _Science Governance and Scientometrics_. 2023;18(2):248-269. DOI: https://doi.org/10.33873/2686-6706.2023.18-2.248-269

Введение / Introduction

В свете реализации задачи изменения модели национальной экономики с экспортно-сырьевой на широко диверсифицированную в условиях санкционных ограничений необходимо построение стандартизированной чувствительной системы индикаторов оценки на-

учно-технологического развития страны и регионов, которая даст возможность измерять текущее положение, а также экономические и социальные эффекты от предпринимаемых мер поддержки инноваций, внедряемых результатов научно-технической деятельности.

Важно отметить, что измерение науки и технологий само по себе не является новшеством. В ходе исторического становления научной статистики уже выработан и применяется ряд наукометрических методик в рамках решения конкретных задач. Существует также ряд методик оценки социально-экономического, научно-технологического развития, инвестиционной привлекательности регионов и стран и пр.

Проблему составляет построение единой системы индикаторов оценки уровня научно-технологического развития, которая, будучи ориентированной на оперативный мониторинг уровня достижения национальных целей, социально-экономических эффектов, будет приниматься всеми участниками инновационной деятельности.

В связи с этим целью исследования является разработка системы критериев и основных требований к построению оценки уровня научно-технологического развития стран и регионов.

Однако понимание основ такого построения невозможно без проведения сравнительного анализа применяемых в российской и зарубежной практике методик оценки научно-технологического развития, которые составляют предмет данного исследования.

Методы исследования / Methods

Информационной основой исследования выступили материалы Национального фонда науки, Организации европейского экономического сотрудничества, инновационного проекта PRO INNO EUROPE, Высшей школы экономики, Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Ассоциации инновационных регионов России, Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов и других организаций, посвященные оценке эффективности исследований и разработок.

В процессе написания статьи были использованы общенаучные методы, в частности методы системного и логического анализа, методы сравнительного и многофакторного анализа, группировки и обобщения, позволяющие получить обоснованные достоверные выводы.

Дополнительно использованы специальные научные методы, методы типологизации и табличной визуализации.

Обзор литературы / Literature Review

Первые попытки измерения науки и технологий были предприняты США в 30-х гг. XX в. для выработки государственной политики по управлению лабораториями промышленных предприятий. Данное направление в начале 1950-х гг. возглавил Национальный фонд на-

уки (далее — НФН), а с 1960-х гг. лидерство перешло к Организации экономического сотрудничества и развития (далее — ОЭСР)[1].

ОЭСР первой внедрила международные стандарты научной статистики как инструмента определения областей науки, развитию которых необходима государственная поддержка. Организацией был проведен ряд исследований, на основе которых была разработана методологическая база для статистических наблюдений результативности научных исследований и разработок, эффективности реализации научно-технической политики, анализа условий организации и финансирования инноваций и пр. Данные методические материалы формируют справочники «Семейства Фраскати».

Началом серии стало «Руководство Фраскати»[2] — стандартизированная методика сбора и представления данных по измерению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее —НИОКР). В 1995 г. появилось «Руководство Канберры»[3], посвященное оценке и развитию человеческих ресурсов в науке и технологиях. Наибольшее распространение получило вышедшее в 1992 г. «Руководство Осло»[4] об особенностях измерения инновационных процессов. Данные справочники объединили в себе обширный набор показателей оценки всех сфер научно-технологического развития.

Представляет интерес эволюция показателей статистики по науке и технологиям. После Второй Мировой войны, с 1950-х по 1970-е гг., наблюдался интерес правительств стран к стимулированию исследований и разработок через их финансирование. В связи с этим показатели отражали взаимосвязь затрат на проведение исследований и разработок с их результативностью в контексте баланса различных видов исследований. Впоследствии оценка в терминах экономической модели «затраты — выпуск» была дополнена индикаторами оценки результатов научно-технической деятельности.

По определению ОЭСР, «индикатор — это ряд данных, измеряющих и отражающих усилия страны в области науки и технологий, демонстрирующих их силу и слабость и отслеживающих их меняющийся характер, с целью раннего предупреждения о событиях и тенденциях, которые могут подорвать их способность удовлетворять свои нужды»[5].

[1] Осипов Г. В., Климовицкий С. В. Индикаторы науки и технологий: история, методология, стандарты измерения / Научный совет по программе фундаментальных исследований Президиума Российской Академии наук «Экономика и социология науки и образования». М.: ЦСПиМ, 2014. 180 с.

[2] OECD. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris, 2015. 402 p. DOI: http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en

[3] OECD. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T «Canberra manual», The Measurement of Scientific and Technological Activities. Paris, 1995. 111 p. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/ramon/statmanuals/files/Canberra_Manual_1992_EN.pdf (accessed: 03.02.2023).

[4] OECD. Руководство Осло: рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям // Вопросы измерения научно-технологической деятельности. Москва, 2010. URL: https://mgimo.ru/upload/docs_6/ruk.oslo.pdf?ysclid=lek6i25s9h147046687 (дата обращения: 03.02.2023).

[5] OECD. Science and Technology Indicators. DSTI/SPR76.43, 1976.

Первый набор индикаторов оценки слабых сторон развития науки и технологий, а также необходимости практических усилий производственного сектора при реализации национальных целей был выпущен НФН в США в 1973 г. Публикация «Индикаторы науки» оказала существенное влияние на наукометрию и стала основой будущих подобных исследований [1].

Под влиянием результатов исследования «Индикаторы науки» ОЭСР разработала и представила в 1976 г. собственную систему, включающую 3 группы показателей:

1) индикаторы затрат;

2) индикаторы рабочей силы;

3) индикаторы результатов научных исследований, инноваций, а также государственной поддержки НИОКР.

Итоги исследования, проведенного по выделенным индикаторам, составили содержание сборника «Разрывы в технологическом развитии», который является первым политически ориентированным изданием, где опубликованы данные о науке и технологиях.

Согласно проведенным исследованиям ОЭСР, Европа отставала от США по инвестициям в НИОКР и по экономическим результатам. В то же время в исследовании сделан вывод, что научно-технологический потенциал выступает важной основой экономического роста, но не главной. Сопоставив ряд индикаторов, ученые пришли к выводу о существенной роли факторов научно-технологического развития, к которым относятся размер рынка, государственная поддержка научно-технической деятельности, характер системы образования и культура менеджмента.

По итогам проведенного исследования в США была предпринята первая в истории попытка измерения высокотехнологичных областей по критериям, связанным с количеством научного и технического персонала, затратами на НИОКР в процентах к продажам, а также квалификацией сотрудников.

В 2008 г. был запущен единый для стран Европейского союза инновационный проект PRO INNO EUROPE, включающий в себя такие методики измерения уровня инновационного развития, как Инновационный барометр (Innobarometer), Методика оценки новых инновационных проектов (INNO-Appraisal), База данных по мерам европейской инновационной политики (Inno Data Collection Base), а также Европейское инновационное табло (European Innovation Scoreboard, EIS).

Особый интерес вызывает методика Европейского инновационного табло, которая была сформирована для идентификации лучшей инновационной практики в целях реализации концепции национальных инновационных систем[6].

Данный инструмент адаптирован для регионального уровня. Европейское региональное инновационное табло (RIS) покрывает 214 регионов 22 стран Европейского союза. Номенклатура территориальных единиц для статистического анализа имеет иерархи-

[6] EIS 2022 — RIS 2021. Available at: https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard/eis (accessed: 03.03.2023).

ческую систему согласно уровню инновационной активности с выделением категорий регионов: инновационный лидер, сильный, умеренный, начинающий инноватор. При этом большая часть индикаторов являются долевыми, значения которых измеряются в процентах от 0 до 100 %, но существуют и индикаторы с неограниченной верхней границей. Также в случае отсутствия статистических данных на региональном уровне в методике применяется специальная корректирующая процедура приведения общестрановых показателей к региональному уровню.

Закономерности оценки научно-технологического развития стран и отдельных регионов являются предметом пристального внимания экономической науки и в России. Обзор применяемых подходов и наборов показателей к измерению инновационного развития подробно раскрыт в работах И. М. Бортника и А. В. Сорокиной [2], А. К. Жихаревой [3], С. П. Земцова и В. Л. Бабурина[7], Ю. В. Ерыгина и соавторов [4], В. А. Коцюбинского и В. А. Еремкина[8], В. В. Медведева[9], И. А. Монахова [5], Ю. Ю. Нетребина [6] и др.

Необходимо отметить, что отечественные исследователи при рассмотрении методик оценок крайне редко обращаются к анализу ключевых понятий, составляющих предмет оценки, а также влияющих на него существенных факторов. Вследствие этого обзоры не формируют целостную картину применения методик, не позволяя сделать существенные выводы о роли факторов научно-технологического развития при определении и реализации приоритетов развития.

Результаты и дискуссия / Results and Discussion

Индексы ранжирования, отражающие развитие различных отраслей экономики, территорий, получили распространение уже с 1970-х гг., но наиболее активно исследования в области разработки методик оценки научно-технологического, инновационного развития ведутся с начала 2000-х гг. Среди инструментов наиболее распространены барометры, индексы и рейтинги.

В целях наглядного сопоставления существующих рейтинговых систем разработана матрица инструментов оценки (Приложение). Ключевым при отборе методик оценок для построения матрицы является наличие в них показателей оценки результативности в области исследований и разработок, а также их инфраструктурного и кадрового обеспечения.

[7] Бабурин В. Л., Земцов С. П. Инновационный потенциал регионов России. М.: КДУ, Университетская книга, 2017. 358 с.

[8] Коцюбинский В. А., Еремкин В. А. Измерение уровня инновационного развития: мировая практика и российский опыт. М: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. 194 с.

[9] Медведев В. В. Критерий и показатели сбалансированного социально-экономического и научно-технологического развития егионов и их муниципальных образований // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности : сб. научн. ст. по итогам X междунар. науч. конф. 2020. С. 164—168.

К наиболее популярными зарубежными инструментами измерения уровня инновационного, научно-технологического развития можно отнести Глобальный инновационный барометр (GE), Глобальный инновационный индекс (The Global Innovation Index, GII), Международный индекс инновационного развития (The Bloomberg Innovation Index), Индекс глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Index, GCI).

В России наибольший интерес вызывают Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации Высшей школы экономики, Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России РАЭКС-Аналитики, Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации Агентства стратегических инициатив, Рейтинг инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации Независимого рейтингового агентства.

Особый интерес представляет Атлас научно-технологического развития регионов[25], сформированный с применением метода стратегического картирования. Атлас наглядно представляет место федеральных округов в развитии российской науки на основе показателей, характеризующих научно-техническую сферу и научно-технологический потенциал регионов. Источником для анализа институциональной среды является информация по объему внутренних затрат на исследования и разработки, развитию научного кадрового потенциала, обеспеченности научной инфраструктурой, а также уровню патентной и публикационной активности. Уникальность методики обоснована включением раздела, посвященного оценке степени проработанности и эффективности реализации региональных стратегий социально-экономического развития, связанных с развитием науки.

По итогам анализа приведенных в статье методик можно сделать вывод, что подавляющее число российских методик оценки основывается на статистических показателях. Характерен учет отраслевой информации Росстата, сформированный в соответствии с уровнями агрегирования, предусмотренными федеральным планом статистических работ, в т. ч. и по субъектам Российской Федерации по формам федерального статистического наблюдения:

— № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок» о численности исследователей и затратах на выполнение научных исследований и разработок;

— № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» о числе организаций, осуществляющих инновационную деятельность, объеме инновационных товаров, работ, услуг, затратах на инновационную деятельность.

Повсеместное использование статистической информации продиктовано прежде всего доступностью таких данных. Однако, учитывая, что статистические данные используются и для информационного обеспечения перечня показателей реализации Стратегии

[25] Атлас научно-технологического развития регионов России. РИЭПП / под ред. коллектива авторов Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере. М., 2021. 201 с.

научно-технологического развития Российской Федерации[26], национальных проектов, динамика которых подлежит мониторингу, оценка научно-технологического развития, выстроенная только с учетом данных Росстата, может привести к фактическому задвоению результатов.

Зарубежные авторы чаще используют расширенное количество источников данных. В частности, в Глобальном индексе инноваций (The Global Innovation Index, GII), Индексе глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Index, GCI), Рейтинге глобальной конкурентоспособности (The IMD World Competitiveness Yearbook) и ряде других методик на втором этапе для качественной оценки применяются экспертные интервью и опросы представителей отрасли, а Рейтинг глобальной конкурентоспособности (The IMD World Competitiveness Yearbook) и Глобальный индекс инноваций (The Global Innovation Index, GII) дополнительно учитывают аналитические данные и результаты исследований различных авторитетных институтов и организаций, таких как ООН, Всемирная торговая организация, ВОИС, ВБ, PwC, Thomson Reuters, ОЭСР, Международный валютный фонд, Всемирный банк, Международный телекоммуникационный союз, Йельский и Колумбийский университеты и др.

В то же время Глобальный инновационный барометр (GE) вообще не использует статистику и полностью построен на данных, полученных в ходе опроса руководителей высшего звена, непосредственно задействованных в определении инновационной стратегии и принятии решений в своих компаниях.

Проанализированные рейтинги имеют различный уровень детализации, на что указывает количество показателей, значение которых варьируется от 4 до 56. При этом в ряде методик применена избыточная декомпозиция показателей, характеризующих определенные аспекты научно-технологического развития. Это может приводить к итоговой количественной переоценке таких аспектов и снижению достоверности методик.

По итогам анализа представленных рейтинговых систем можно выделить схожие особенности.

1. Базовой методологией для формирования большинства рассмотренных методик выступили справочники ОЭСР, составляющие «Семейство Фраскати».

2. Методики не содержат определений предмета оценки. В связи в этим часто возникает рассогласованность целей оценки и инструментария. Следствием является то, что ряд схожих инструментов определяет разные предметы оценки. Также это приводит к разноуровневости и несвязанности между собой ключевых показателей оценки, имеющих равную весовую долю.

3. Целью рейтингов является ранжирование регионов или стран относительно друг друга. Однако, принимая во внимание разный изначальный ресурсный потенциал стран и регионов, сравнение

[26] Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «Об утверждении «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»» // СПС «КонсультантПлюс».

их друг с другом не всегда интересно в связи с предсказуемостью результатов. Больший интерес вызывает сравнение результатов одной страны или региона в разные годы.

4. Методология индексов предполагает суммарную оценку субиндексов или показателей, как правило, без применения коэффициентов, отражающих вклад отдельных оцениваемых явлений и факторов. К примеру, методика может одинаково количественно учитывать такие показатели, как барьеры бизнеса, человеческий капитал, публикационную активность, показатели политической и инновационной систем, расходы на НИОКР, которые имеют ярко выраженный неравновесный характер.

5. Зарубежные методологи чаще смещают фокус показателей в сторону оценки сетевого взаимодействия субъектов при осуществлении научно-технической деятельности. Российские эксперты больше ориентированы на общую отраслевую оценку с сопоставлением регионов между собой.

6. Проанализированные рейтинги регионов России редко учитывают накопленный регионом потенциал, а также почти не затрагивают вопросы оценки условий ведения научной деятельности, тенденций и перспектив ее развития. Вместе с тем ряд методик предусматривают выявление точек роста с разработкой мероприятий стимулирования инновационного развития. Исключение составляет Рейтинг научно-технического потенциала НИУ ВШЭ, тематические рубрики которого ориентированы как раз на оценку эффективности научно-образовательного комплекса и почти не затрагивают производственный блок.

7. Большинство методик российских рейтингов опираются на зарубежные. Наблюдаются пересечения как ключевых идей, так и систем показателей. Подобное заимствование обосновано доказанной эффективностью зарубежных методик, но может приводить к нерелевантным результатам при оценке эмерджентных развивающихся экономик.

8. Большинство рейтингов построены на данных статистики, и, если используются результаты опросов, то в качестве вторичного источника данных. При этом данные статистики, составляющие большую часть исходной информации, не являются достаточными, чтобы адекватно оценить аспекты научно-технологического развития.

Отдельно необходимо выделить индексы, оценивающие определенный аспект научно-технологического развития.

Так, Всемирный рейтинг привлечения талантов (The Global Talent Competitiveness Index, GTCI)[27] содержит показатели, способные оценить, насколько в той или иной стране получили развитие инструменты привлечения и удержания высококвалифицированных специалистов.

Оценить уровень развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) позволяет Индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index). Показатели индекса устанавливают связь ИКТ

[27] INSEAD (2021): The Global Talent Competitiveness Index 2021. Available at: //www.insead.edu/sites/default/files/assets/dept/fr/gtci/GTCI-2021-Report.pdf (accessed: 03.02.2023).

и экономического благополучия, где ИКТ являются источником инновационного развития, повышения производительности труда, конкурентоспособности и стимулирования деловой активности[28].

Необходимость разработки и внедрения единой системы оценки научно-технологического развития в России осознается органами государственной власти. В настоящее время рядом федеральных органов власти созданы и апробированы методики оценки уровня научно-технологического развития и отдельных его аспектов.

В частности, в рамках методики Минпромторга России возможна оценка эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере промышленности[29]. Методика представляет собой инструмент развития региональной промышленной политики, а также механизм, стимулирующий регионы сохранять текущий промышленный потенциал и более основательно намечать перспективные направления развития.

Минэкономразвития России разработаны «Методические рекомендации по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей»[30].

Методика ориентирована на определение уровня технологического развития Российской Федерации в сравнении с уровнем зарубежных стран, а также выявление факторов технологического развития.

Методика содержит пять групп показателей, характеризующих уровень технологического развития отрасли:

— показатели интенсивности модернизации экономических активов (инвестиции, состояние и обновление основных фондов);
— показатели уровня ресурсоемкости;
— показатели использования трудовых ресурсов;
— показатели уровня инновационности;
— показатели уровня цифровизации.

По итогам анализа данной методики можно сделать вывод, что ее показатели скорее ориентированы на оценку эффективности производственного сектора в создании и внедрении инноваций, что не позволяет сформировать объективный срез уровня научно-технологического развития.

Ориентацию на оценку эффективности сектора исследований и разработок демонстрирует разработанный Минобрнауки России «Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации».

---

[28] Portulans Institute. The Network Readiness Index 2021. Available at: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/reports/nri_2021.pdf (accessed: 03.02.2023).

[29] Приказ Минпромторга России «Об организации работы в Минпромторге России по оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере промышленности» от 19 мая 2021 г. № 1831 // СПС «КонсультантПлюс».

[30] Приказ Минэкономразвития России «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей» от 12 февраля 2020 г. № 66 // СПС «КонсультантПлюс».

Целью рейтинга является совершенствование системы управления сферой исследований и разработок, повышение ее инвестиционной привлекательности, что, по мысли авторов, должно привести к «ускоренному и сбалансированному территориальному развитию страны, совершенствованию федеральных и региональных мер поддержки сферы исследований и разработок, межрегиональной кооперации, тиражированию и внедрению в субъектах Российской Федерации лучших практик управления в данной сфере»[31].

К основным задачам рейтинга можно отнести: выявление и отбор лучших региональных практик в области управления сектором исследований и разработок; мотивирование регионов на внедрение таких практик; независимая оценка эффективности деятельности региональной власти в области научно-технологического развития.

Источником информации для расчета показателей Национального рейтинга являются данные Росстата, субъектов Российской Федерации, Минпромторга России, Агентства развития профессионального мастерства «Ворлдскиллс Россия», институтов развития, специализированных баз данных (библиометрическая и патентная информация), отчетов Федерального казначейства об исполнении бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов.

В рекомендованный Минобрнауки России перечень показателей Национального рейтинга входят показатели, характеризующие состояние научной и инновационной деятельности и дающие представление о работе по укреплению технологической независимости страны, проводимой на региональном уровне, а также показатели оценки реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» национального проекта «Наука и университеты».

Все показатели Национального рейтинга разделены на 7 блоков:

1) человеческие ресурсы;
2) финансирование исследований и разработок;
3) материально-техническая база науки;
4) региональная научно-техническая и инновационная политика;
5) цифровая трансформация региона;
6) результативность научно-технологической деятельности;
7) инновационная активность.

Итоговый рейтинг субъектов предлагается проводить суммированием всех позиций субъекта по семи блокам. Каждому из субъектов присваивается место в рейтинге в зависимости от полученной суммы позиций от меньшего к большему значению.

После проведенного ранжирования проводится анализ уровня потенциала и уровня результативности каждого из субъектов.

Выделение уровня потенциала проводится по суммарному значению мест субъекта по каждому показателю блоков, посвященных оценке человеческих ресурсов, финансированию исследований и разработок, материально-технической базы науки, региональной

[31] Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации. URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/Методология.Национальный%20рейтинг%20НТР.pdf (дата обращения: 03.02.2023).

научно-технической и инновационной политики, цифровой трансформации регионов.

Уровень результативности рассчитывается методом суммирования позиций субъекта по каждому показателю блоков «Результативность / эффективность научно-технологической деятельности» и «Инновационная активность».

Уровень потенциала и результативности оценивается как высокий, средний и низкий (границы между субъектами могут устанавливаться условно 20/45/20 или же по решению Комиссии по научно-технологическому развитию Российской Федерации). Результаты анализа уровня потенциала и результативности носят информационный характер.

Необходимо отметить, что методология рейтинга, предложенная Минобрнауки России, не учитывает региональные особенности, но по итогам рейтингования можно наглядно увидеть уровень потенциала и результативности сектора исследований и разработок по каждому субъекту Российской Федерации, занявшему то или иное место.

Заключение / Conclusion

Для оценки научно-технологического развития конкретных сфер, отраслей и территорий в мире применяется множество методик и рейтинговых систем.

Учитывая важную политическую функцию оценки научно-технологического, инновационного развития стран и регионов, составлением рейтинговых инструментов занимаются не только научно-исследовательские организации, но и общественные, публицистические, статистические, информационные, PR-агентства, консалтинговые компании.

Рассмотрев зарубежные и российские методики ранжирования территорий, в качестве ключевых функций рейтингов можно условно выделить практическую и политико-управленческую.

Практическая функция связана с оценкой текущего научно-технологического, инновационного состояния, а также потенциала развития.

Политико-управленческая функция заключается в возможности использования результатов измерений для разработки направлений совершенствования научно-технической политики, а также оценки деятельности органов управления научно-технологическим развитием.

Все рассмотренные методики ориентированы на бенчмаркинг с построением сопоставительных рейтингов. Данные дополняются экспертным анализом и, как правило, публикуются в виде аналитических докладов.

Необходимо отметить, что в основу большинства российских систем ранжирования положен индексный метод количественной оценки совокупности факторов на основе официальной статистики. При этом качественную характеристику оцениваемого объекта формирует агрегированный количественный результат.

Учитывая сущностную характеристику научно-технологического развития, подчеркивающую именно качественное изменение технологического базиса экономики, подход в оценке с опорой только на количественные данные представляется недостаточным.

В связи с этим становится очевидной необходимость разработки оценки научно-технологического развития, основанной на ключевых показателях не только количественной, но и качественной оценки.

В таком случае выстроенная система оценки станет не только инструментом диагностики, но и одновременно инструментом построения стратегии развития регионов.

На основе проанализированного отечественного и международного опыта построения систем оценки научно-технологического, инновационного развития стран и регионов в рамках статьи следует выделить основные требования к построению необходимой в настоящее время методики:

1) определение предмета оценки с учетом существующего научного задела по теме, а также выявление ключевых факторов влияния на предмет оценки;

2) учет возможности наступлений риск-событий в связи с санкционными ограничениями, влияющими на предмет оценки;

3) многоуровневость методики, предусматривающая экспертное подкрепление и верификацию статистических данных;

4) разработка весовых коэффициентов групп показателей;

5) исключение избыточных показателей, напрямую не влияющих на построение экономики знаний и формирование инновационного цикла;

6) внедрение показателей, оценивающих синергетический эффект взаимодействия элементов инновационных систем;

7) выделение интервальных групп стран или регионов, близких по итоговому количеству баллов. Разработка методического описания результатов с приведением динамики изменения показателей за последние 5 лет;

8) учет целей выбранной (необходимой в определенный промежуток времени) модели инновационной деятельности.

При оценке научно-технологического развития необходимо оценивать как стратегические ориентиры, так и достигнутые результаты. Это необходимо прежде всего для упразднения неэффективных механизмов, в которых стоимость их поддержания многократно превышает получаемый результат; допустимого уменьшения ресурсного обеспечения механизмов со стабильным положительным результатом, но отсутствием перспектив получения сверхрезультата при значительном увеличении ресурсного обеспечения механизма; повышения ресурсного обеспечения механизмов со стабильным положительным результатом и перспективами получения сверхрезультата при значительном увеличении ресурсного обеспечения механизма; создания механизмов, никогда ранее не применявшихся.

В случае построения методики оценки научно-технологического развития регионов необходимо учитывать, что по своей сути инно-

вационная деятельность тяготеет к децентрализованному управлению. Исходя из этого, а также учитывая федеративное устройство России, оценка эффективности инновационной деятельности страны прежде всего должна обеспечиваться согласованной федеральной и региональной политикой в области научно-технологического развития.

В связи с этим ключевыми критериями оценки научно-технологического развития регионов должны стать:

— критерий соответствия нормативно-правовых, стратегических документов, программы научно-технологического развития региона и государственной нормативно-правовой базы;

— критерий сбалансированности научно-технологического развития региона, включая оценку стоимости развития системы научно-технологического комплекса региона;

— критерий уровня социально-экономического развития региона, включая финансово-экономическую оценку стоимости развития инженерной, транспортной, социальной инфраструктуры.

Необходимо отметить, что сама по себе оценка в контексте построения ранговых систем способна указать только на отклонение одного или другого участника рейтинга от среднестатистического значения. В связи с этим необходима разработка методических рекомендаций, содержащих план развития региона в зависимости от их ресурсного потенциала и стратегий развития, с опорой на присвоенный в рамках оценки ранг или уровень в интегральной группе.

Такой подход к оценке уровня научно-технологического развития позволит сформировать систему соответствия целевых задач заданным приоритетам, встроив результаты науки в повсеместно используемые системы показателей экономической, финансовой результативности государства и регионов, с синхронизацией всех затрат на исследования и разработки с бюджетным процессом. Применяемая оценка при этом должна иметь сквозной характер и единую систему метрик.

Список использованных источников

1. Godin B. The Emergence of Science and Technology Indicators: Why did Governments Supplement Statistics with Indicators // Project on the History and Sociology of S&T Statistics. Working Paris. 2001. № 8. 24 с. URL: http://www.csiic.ca/PDF/Godin_8.pdf (дата обращения: 03.02.2023).

2. Бортник И. М., Сорокина А. В. Рекомендации регионам АИРР по результатам рейтингов инновационных регионов // Инновации. 2014. № 7. С. 59—68. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rekomendatsii-regionam-airr-po-rezultatam-reytingov-innovatsionnyh-regionov (дата обращения: 03.02.2023).

3. Жихарева А. К. Инновационные рейтинги российских регионов: методологические особенности их формирования и практика применения // Вестник Института экономики Российской академии

наук. 2020. № 2. 121—136. DOI: https://doi.org/10.24411/2073-6487-2020-10020

4. Государственное управление научно-технологическим развитием: вопросы теории и практики: монография / Г. П. Беляков [и др.]. М.: Доброе слово, 2019. 368 с.

5. Монахов И. А. Индикаторы и показатели инновационной активности стран и территориальных образований: зарубежный опыт // Вестник ТвГУ. Серия «Экономика и управление». 2014. № 3. С. 35—49. URL: http://eprints.tversu.ru/4418/1/Вестник_ТвГУ._Серия_Экономика_и_управление._2014.__2._С._35-49.pdf (дата обращения: 03.02.2023).

6. Научно-технический и инновационный потенциал региона: сравнение современных подходов к оценке / Ю. Ю. Нетребин [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 1, № 10. С. 107—116. DOI: https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2020.10.01.013

7. Olczyk M., Kuc-Czarnecka M., Saltelli A. Changes in the Global Competitiveness Index 4.0 Methodology: The Improved Approach of Competitiveness Benchmarking // Journal of Competitiveness. 2022. Vol. 14, issue 1. C. 118—135. DOI: https://doi.org/10.7441/joc.2022.01.07

Информация об авторе

Францева Марина Вячеславовна, начальник отдела реализации перспективных научных проектов, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва, Россия (125993, Россия, г. Москва, ул. Тверская, д. 11), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0734-6536, frantsevamv@minobrnauki.gov.ru

References

1. Godin B. The Emergence of Science and Technology Indicators: Why did Governments Supplement Statistics with Indicators. *Project on the History and Sociology of S&T Statistics. Working Paris*. 2001. Paper № 8. 24 p. Available at: http://www.csiic.ca/PDF/Godin_8.pdf (accessed: 03.02.2023).

2. Bortnik IM, Sorokina AV. Recommendations to AIRR Regions Based on Analysis of Ratings of Innovative Regions. *Innovations*. 2014;7:59-68. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/rekomendatsii-regionam-airr-po-rezultatam-reytingov-innovatsionnyh-regionov (accessed: 03.02.2023). (In Russ.)

3. Zhikhareva AK. Innovative Ratings of Russian Regions: Methodological Features of their Formation and Practice of Application. *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2020;2:121-136. DOI: https://doi.org/10.24411/2073-6487-2020-10020 (In Russ.)

4. State management of scientific and technological development: questions of theory and practice: a monograph / G. P. Belyakov [et al.]. M.: Good Word Publ., 368 p. (In Russ.)

5. Monakhov IA. Indicators and Indices of Innovation Activity of Countries and Territories: International Experience. *Bulletin of TVGU. Series 'Economics and Management'*. 2014. № 3. P. 35—49. Available at: http://eprints.tversu.ru/4418/1/Вестник_ТвГУ._Серия_Экономика_и_управление._2014.__2._С._35-49.pdf (accessed: 03.02.2023). (In Russ.)

6. Scientific, Technological and Innovative Capacity of the Region: Comparisonof Current Approaches to Evaluation. *Economics and Management: Problems, Solutions* / Yu. Netrebin [et al.]. 2020; 1(10):107—116. DOI: https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2020.10.01.013 (In Russ.)

7. Olczyk M, Kuc-Czarnecka M, Saltelli A. Changes in the Global Competitiveness Index 4.0 Methodology: The Improved Approach of Competitiveness Benchmarking. *Journal of Competitiveness*. 2022;14(1):118-135. DOI: https://doi.org/10.7441/joc.2022.01.07

Information about the author

Marina V. Frantseva, Head of the Advanced Science Projects Department, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (11 Tverskaya St., Moscow 125993, Russia), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0734-6536, frantsevamv@minobrnauki.gov.ru

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declare no conflict of interests.

Поступила 21.03.2023
Одобрена 24.04.2023
Принята 26.04.2023

Submitted 21.03.2023
Approved 24.04.2023
Accepted 26.04.2023

Приложение / Appendix

Матрица инструментов оценки
Assessment tool matrix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
Цель оценки	*Глобальный инновационный барометр (GE)*[10]	*Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России (РАЭКС-Аналитика)*[11]
	Определить факторы, которые, по мнению лидеров мировых компаний, способствуют или препятствуют внедрению инноваций, а также проследить, как эти факторы отражаются на стратегиях ведения бизнеса	Провести независимую социально-экономическую оценку инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации
Система показателей	Группы показателей касаются оценки методов защиты интеллектуальной собственности; особенностей государственного регулирования, налогообложения, государственных закупок передовых технологий; качества инфраструктуры; доступности технологий и др.	Группы показателей касаются оценки инвестиционного потенциала, включая учет насыщенности территории региона факторами производства; инвестиционных рисков в субъекте Российской Федерации, а также общее состояние бизнеса в регионах
Особенности	Устанавливает связь изменения точки зрения бизнес-лидеров на роль инноваций и бизнес-стратегии компаний	Ранжирует регионы по двум характеристикам с присвоением двузначного индекса, что позволяет заметить диспропорции развития регионов
Цель оценки	*Индекс глобальной конкурентоспособности (The Global Competitiveness Index, GCI) [7]*	*Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации (НИУ ВШЭ)*[12]
	Определить потенциал страны и ее институтов в обеспечении стабильного темпа экономического роста в среднесрочной перспективе в сравнении с другими странами	Провести сравнительную оценку инновационного развития регионов для информирования органов федеральной и региональной власти, принимающих и реализующих решения в области инновационного развития

[10] Innovation Barometer. Available at: https://innovationbarometer.org (accessed: 03.02.2023).
[11] Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов RAEX за 2020 г. URL: https://raex-a.ru/ratings/regions/2020 (accessed: 03.02.2023).
[12] Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Г. И. Абдрахманова [и др.]; под ред. Л.М. Гохберга. М.: НИУ ВШЭ, 2021. 274 с.

Продолжение приложения / Extention of appendix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
Система показателей	Группы показателей включают оценку инфраструктуры, макроэкономических показателей, окружающей среды, здравоохранения и начального образования, высшего образования и профессиональной подготовки, эффективности товарного рынка и рынка труда, развития финансового рынка, технологической готовности, размера рынка инноваций, сложности ведения бизнеса, разработки и внедрения инновации	Группы показателей включают оценку социально-экономических условий инновационной деятельности, научно-технического потенциала, эффективности инновационной деятельности, качества инновационной политики
Особенности	Направлен на выявление и анализ факторов и механизмов, определяющих уровень текущего и потенциального благосостояния страны по сравнению с другими странами	Выявляет сильные и слабые стороны регионов, показывает динамику его инновационных позиций относительно других регионов, результативность деятельности региональной власти в области реализации научно-технической политики и локализации федеральных инструментов поддержки инноваций
Цель оценки	*Глобальный индекс инноваций (Global Innovation Index, GII)*[13]	*Рейтинг инвестиционной привлекательности субъектов РФ (НРА)*[14]
	Оценить уровень инновационного развития	Определить инвестиционную привлекательность региона в разрезе факторов целесообразности, эффективности, рискованности инвестиционных вложений
Система показателей	Группы показателей касаются оценки ввода и вывода инноваций и отслеживают объем располагаемых ресурсов и достигнутые практические результаты	Группы показателей в разрезе факторов региональной инвестиционной привлекательности, включая оценку географического положения и природных ресурсов; трудовых ресурсов региона; региональной инфраструктуры; внутреннего рынка региона и производственного потенциала региональной экономики; институциональной среды и социально-политической стабильности; устойчивости регионального бюджета и предприятий региона

[13] Global Innovation Index. Available at: https://www.globalinnovationindex.org/home (accessed: 03.02.2023).
[14] Rating of investment attractiveness of the subjects of the Russian Federation. Available at: https://www.ra-national.ru/analitika/rejting-investicionnoj-privlekatel (accessed: 03.02.2023).

Продолжение приложения / Extention of appendix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
Особенности	Объединяет в единое целое все ключевые факторы научно-технологического развития территории: ресурсы, условия развития, результативность инновационной деятельности субъектов страны	Отражает как вопросы регулирования и реализации инвестиционной деятельности, так и фундаментальные факторы развития ресурсного и инфраструктурного потенциала регионов России
Цель оценки	*Рейтинг глобальной конкурентоспособности (The IMD World Competitiveness Yearbook)*[15]	*Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию регионов (РИА Рейтинг)*[16]
	Оценить способность национальной экономики создавать и поддерживать среду для возникновения и развития конкурентоспособного бизнеса	Оценить научно-технологическое развитие регионов в сравнении с другими субъектами РФ
Система показателей	Группы показателей касаются оценки общего состояния экономики, инфраструктуры развития инноваций, качества деловой среды и эффективности деятельности государства	Группы показателей включают оценку человеческих ресурсов, материально-технической базы, эффективности и масштаба научно-технологической деятельности
Особенности	Формируется не только с учетом статистических данных и экспертных оценок, но и аналитически учитывает результаты исследований ООН, ОЭСР, Всемирного банка, Всемирной торговой организации, Международного валютного фонда и др.	Рейтинг характеризует имеющийся в регионе научно-технологический потенциал и достигнутые результаты его реализации, но не отражает особенности реализации научно-технической политики на уровне региональной власти
Цель оценки	*Инновационный индекс (The Bloomberg Innovation Index)*[17]	*Рейтинг инновационных регионов (АИРР)*[18]
	Оценить инновационную активность стран	Определить уровень инновационного развития субъектов РФ

[15] The IMD World Competitiveness Yearbook. Available at: https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness (accessed: 03.02.2023).

[16] Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию. URL: https://www.bloomberg.com/graphics/2015-innovative-countries (дата обращения: 03.02.2023).

[17] The Bloomberg Innovation Index. Available at: https://riarating.ru/infografika/20221024/630231634.html (accessed: 03.02.2023).

[18] Рейтинг инновационных регионов. URL: https://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya (дата обращения: 3.02.2023).

Продолжение приложения / Extention of appendix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
Система показателей	Группы показателей включают оценку интенсивности НИОКР, добавленной стоимости обрабатывающего сектора, производительности труда, степени плотности высоких технологий, эффективности высшего образования, концентрации исследователей, патентной активности	Группы показателей включают оценку эффективности научных исследований и разработок, инновационной деятельности, социально-экономических условий инновационной деятельности, инновационной активности регионов
Особенности	Рейтинг публикуется во время Всемирного экономического форума в Давосе и используется для информирования лидеров государств о развитии мировой экономики	Предлагает классификацию регионов по уровню их инновационного развития: сильные, средне-сильные, средние, слабые инноваторы. Уровень в классификаторе может использоваться для внедрения в регионе мер развития
Цель оценки	*Индекс сетевой готовности (The Networked Readiness Index)*[19]	*Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах Российской Федерации (АСИ)*[20]
	Оценить уровень развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)	Оценить инвестиционный климат региона
Система показателей	Группы показателей направлены на оценку наличия условий для развития ИКТ; готовности общества, бизнеса и государственных органов к использованию ИКТ; уровня использования ИКТ; влияния ИКТ на общество и экономику	Группы показателей направлены на оценку качества предоставления государственных услуг; эффективности институтов для бизнеса; наличия и качества инфраструктуры; уровня развития малого предпринимательства и эффективности различных видов поддержки малого предпринимательства. 31 дополнительный показатель направлен на выявление лучших практик в регионах

[19] The Network Readiness Index 2021: Shaping the Global Recovery. Portulans Institute. Available at: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/reports/nri_2021.pdf (accessed: 03.02.2023).

[20] Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах РФ. URL: https://asi.ru/government_officials/rating (дата обращения: 03.02.2023).

Продолжение приложения / Extention of appendix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
Особенности	Отражает тесную связь ИКТ и экономического благополучия. Ключевой тезис: ИКТ являются источником инновационного развития, повышения производительности труда, конкурентоспособности и стимулирования деловой активности	Позволяет оценить деятельность регионов по созданию благоприятных условий ведения бизнеса, выявлению и масштабированию лучших практик, а также созданию конкуренции регионов по внедрению инвестиционных проектов бизнеса, но не отражает существующие ресурсы региона
	Методика расчета суммарного инновационного индекса (MERIT, Нидерланды)[21]	*Рейтинг научно-технического потенциала (НИУ ВШЭ)*[22]
Цель оценки	Оценить уровень инновационного развития страны или региона	Оценить уровень научно-технологического развития регионов
Система показателей	Группы показателей включают оценку доли населения: с высшим образованием; участников непрерывного образования; занятости в производстве технологий среднего, высокого уровня, в сфере высокотехнологичных услуг. Экономические показатели посвящены оценке общественных расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; расходов бизнеса на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; поступления в Европейский патентный офис заявок на патенты; доли инновационных предприятий и общих затрат на инновации	Группы показателей включают оценку достаточности финансирования, кадрового обеспечения и результативности научных исследований и разработок
Особенности	Методика не учитывает накопленный регионом потенциал научно-технологического развития, а также эффективность и результативность его возможного использования	Наряду с классическими наукометрическими показателями отражает результаты разработки и внедрения передовых производственных технологий

[21] Regional innovation scoreboard 2019. Available at: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a030c8f6-a12e-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en (accessed: 03.02.2023).
[22] Рейтинг научно-технического потенциала. URL: https://region.hse.ru/rankingstp19 (дата обращения: 03.02.2023).

Окончание приложения / End of appendix

Инструменты	Наименование методики оценки	
	Зарубежные	Российские
	Методика оценки знаний (The Knowledge Assessment Methodology — KAM): Индекс экономики знаний, Индекс знаний (Всемирный банк)[23]	*Рейтинг регионов SMART (Ассоциация инновационных регионов России)*[24]
Цель оценки	Индекс знаний определяет текущий и потенциальный уровень развития региона или страны в контексте экономики знаний через определение способности страны создавать и распространять знания. Индекс экономики знаний определяет уровень развития региона или страны в контексте экономики знаний через определение эффективности использования знаний в целях ее экономического и общественного развития	Формирует представление руководства региона о его сильных и слабых сторонах развития в контексте выбранных траекторий развития в сравнении с другими регионами
Система показателей	Группы показателей Индекса знаний включает оценку образования, инноваций, информационных технологий и коммуникаций. Группы показателей Индекса экономики знаний наряду с оценкой образования, инноваций, информационных технологий и коммуникаций включает оценку экономического и институционального режимов	Группы показателей включают оценку научного лидерства региона, его медиаактивности, применяемых мер антикризисной поддержки и развития МСП, устойчивого развития региона, его инновационной политики в области кадров для новой экономики и экосистемы поддержки создания хайтек-бизнеса в регионе
Особенности	Основывается на данных открытых источников, но не учитывает особенности оцениваемых территорий	Формирует представление руководства региона о его сильных и слабых сторонах развития, а также динамику изменений

Источник: составлено автором по материалам [16—31].
Source: compiled by the author based on [16—31].

[23] The Knowledge Assessment Methodology — KAM. Available at: https://web.worldbank.org/archive/website01030/WEB/IMAGES/KAM_V4.PDF (accessed: 03.02.2023).
[24] Рейтинг регионов SMART. Available at: https://i-regions.org/reiting/reyting-regionov-smart (accessed: 03.02.2023).